

Pengaruh Discovery Learning Berbantuan Articulate Storyline 3 terhadap Literasi Kimia Berorientasi HOTS dan Motivasi Siswa pada Materi Asam Basa

*Suci Rianty, Murniaty Simorangkir

¹Prodi Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Jl. William Iskandar Ps V, Kenangan Baru, Sumatera Utara, Indonesia 20221

*Correspondence e-mail: sucirianty99@gmail.com

Diterima: Mei 2026; Revisi: Mei 2026; Diterbitkan: Juni 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 terhadap peningkatan literasi kimia berorientasi *higher order thinking skills* (HOTS) dan motivasi belajar siswa pada materi asam basa, serta hubungan antara motivasi belajar dan kemampuan literasi kimia tersebut. Penelitian menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *pretest-posttest control group*. Sampel terdiri atas kelas XI F1 D sebagai kelas eksperimen berjumlah 28 siswa dan kelas XI F1 B sebagai kelas kontrol berjumlah 32 siswa di MAN 2 Model Medan. Kelas eksperimen dibelajarkan dengan *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional berbantuan media yang sama. Instrumen penelitian meliputi 20 soal pilihan ganda literasi kimia berorientasi HOTS dan angket motivasi belajar. Data dianalisis menggunakan N-gain, uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas Levene, uji-t pihak kanan, analisis deskriptif, dan korelasi *product moment*. Hasil menunjukkan N-gain kelas eksperimen sebesar 0,77 atau 77%, lebih tinggi daripada kelas kontrol sebesar 0,45 atau 45%. Uji-t menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($7,437 > 1,671$), sehingga H_a diterima. Motivasi kelas eksperimen mencapai 83,42% dan kelas kontrol 74,71%. Korelasi menunjukkan $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($0,409 > 0,374$), dengan kontribusi motivasi sebesar 16% terhadap literasi kimia HOTS. Temuan ini menegaskan efektivitas model dalam pembelajaran kimia berbasis aktivitas penemuan siswa.

Kata kunci: discovery learning, Articulate Storyline 3, literasi kimia, HOTS, motivasi belajar, asam basa

The Effect of Discovery Learning Assisted by Articulate Storyline 3 on Students' HOTS-Oriented Chemical Literacy and Motivation in Acid-Base Learning

Abstract

This study aimed to analyze the effect of Discovery Learning assisted by Articulate Storyline 3 on students' higher-order thinking skills (HOTS)-oriented chemical literacy and learning motivation in acid-base learning, and the relationship between learning motivation and HOTS-oriented chemical literacy. This quasi-experimental study used a pretest-posttest control group design. The sample consisted of 28 students in class XI F1 D and 32 students in class XI F1 B as control group at MAN 2 Model Medan. The experimental group was taught through Discovery Learning assisted by Articulate Storyline 3, while the control group received conventional instruction assisted by the same media. The instruments included 20 multiple-choice HOTS-oriented chemical literacy items and a learning motivation questionnaire. Data were analyzed using N-gain, the Shapiro-Wilk normality test, Levene's homogeneity test, a right-tailed t-test, descriptive analysis, and product-moment correlation. The results showed that the experimental group obtained an N-gain of 0.77 or 77%, higher than the control group's 0.45 or 45%. The t-test indicated that $t_{count} > t_{table}$ ($7.437 > 1.671$), so H_a was accepted. The experimental group's motivation reached 83.42%, while the control group reached 74.71%. Correlation analysis showed $r_{count} > r_{table}$ ($0.409 > 0.374$), with learning motivation contributing 16% to HOTS-oriented chemical literacy.

Keywords: discovery learning, Articulate Storyline 3, chemical literacy, HOTS, learning motivation, acid-base

How to Cite: Rianty, S., & Simorangkir, M. (2026). Pengaruh Discovery Learning Berbantuan Articulate Storyline 3 terhadap Literasi Kimia Berorientasi HOTS dan Motivasi Siswa pada Materi Asam Basa. *Reflection Journal*, 6(1), 553-568. <https://doi.org/10.36312/envgdx54>



<https://doi.org/10.36312/envgdx54>

Copyright© 2026, Rianty & Simorangkir

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia pada tingkat sekolah menengah tidak cukup hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga perlu mengembangkan kemampuan siswa dalam menggunakan konsep tersebut untuk memahami fenomena, menafsirkan data, mengevaluasi informasi, dan mengambil keputusan berbasis bukti. Kemampuan tersebut berkaitan erat dengan literasi kimia dan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *higher-order thinking skills* (HOTS). HOTS menuntut siswa untuk berpikir pada tingkat analisis, evaluasi, dan kreasi, bukan sekadar mengingat atau memahami informasi secara prosedural (Yuriza et al., 2018). Dalam konteks pendidikan abad ke-21, kemampuan ini menjadi penting karena siswa diharapkan mampu menghadapi masalah yang kompleks, berpikir logis, dan menggunakan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Januariawan et al., 2020; Herdianingsih et al., 2023).

Literasi kimia merupakan bagian dari literasi sains karena kimia merupakan salah satu cabang ilmu sains yang menjelaskan perubahan materi, struktur zat, interaksi antarpartikel, dan penerapannya dalam kehidupan. Literasi kimia tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menyebutkan definisi atau menyelesaikan perhitungan, tetapi juga mencakup kemampuan menghubungkan konsep kimia dengan fenomena nyata, menggunakan representasi ilmiah, serta menilai informasi kimia secara kritis (Mellyzar et al., 2022). Oleh karena itu, literasi kimia berorientasi HOTS dalam penelitian ini dipahami sebagai kemampuan siswa menggunakan konsep kimia untuk menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, dan menyusun penjelasan atau solusi ilmiah berdasarkan bukti. Kemampuan ini perlu dikembangkan melalui pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman secara mandiri.

Materi asam basa merupakan salah satu materi kimia yang relevan untuk mengembangkan literasi kimia berorientasi HOTS. Materi ini memuat konsep yang saling berkaitan, seperti teori asam-basa, derajat keasaman, pH, indikator asam-basa, kekuatan asam dan basa, serta penerapan asam basa dalam kehidupan sehari-hari. Siswa sering mengalami kesulitan karena materi asam basa menuntut pemahaman pada tiga level representasi, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Pada level makroskopik, siswa perlu memahami perubahan warna indikator atau sifat larutan. Pada level submikroskopik, siswa perlu memahami proses ionisasi dan interaksi partikel. Pada level simbolik, siswa perlu menggunakan persamaan reaksi, perhitungan pH, dan notasi kimia. Kesulitan menghubungkan ketiga representasi tersebut dapat menyebabkan miskonsepsi, terutama pada konsep pH, indikator, kekuatan asam-basa, dan hubungan antara konsentrasi dengan derajat ionisasi (Utami et al., 2020; Aryani et al., 2022; Syafruddin et al., 2024).

Beberapa studi menunjukkan bahwa pembelajaran asam basa memerlukan media dan strategi yang mampu membantu siswa menghubungkan fenomena nyata dengan penjelasan konseptual. Multimedia pembelajaran dapat membantu siswa memahami materi abstrak melalui tampilan visual, animasi, simulasi, dan latihan interaktif. Silalahi et al. (2018) melaporkan bahwa penggunaan multimedia pada materi asam basa dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Sary et al. (2018) dan Eli dan Widiyanti (2020) juga menekankan pentingnya penggunaan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik untuk membantu siswa memahami konsep asam basa secara lebih utuh. Selain itu, Agustyaningsih et al. (2019) menunjukkan bahwa media yang dirancang untuk mengatasi miskonsepsi dapat membantu mengurangi kesalahan konsep pada materi yang berkaitan dengan asam basa. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif dapat menjadi salah satu strategi untuk memperkuat pemahaman konsep dan literasi kimia siswa.

Selain aspek kognitif, motivasi belajar juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan pembelajaran kimia. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi cenderung lebih aktif, tekun, dan bersedia menyelesaikan tugas yang menuntut penalaran. Sebaliknya, rendahnya motivasi dapat menyebabkan siswa pasif, kurang fokus, dan tidak terlibat secara optimal dalam kegiatan pembelajaran (Faristin et al., 2023). Permasalahan ini sering muncul ketika pembelajaran masih berpusat pada guru, bersifat satu arah, dan kurang memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri. Dalam pembelajaran kimia, terutama pada materi yang dianggap sulit seperti asam basa, rendahnya motivasi dapat memperkuat kesulitan siswa dalam memahami konsep dan menyelesaikan soal berbasis HOTS. Oleh sebab itu, diperlukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan kognitif sekaligus motivasi belajar siswa.

Model *discovery learning* dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengatasi masalah tersebut. Model ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif yang menemukan konsep melalui tahapan stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi. Melalui tahapan tersebut, siswa dilatih untuk mengamati fenomena, merumuskan pertanyaan, mencari informasi, menganalisis data, memverifikasi jawaban, dan menyusun kesimpulan. Aktivitas tersebut sejalan dengan tuntutan literasi kimia berorientasi HOTS karena siswa tidak hanya menerima materi dalam bentuk jadi, tetapi juga membangun pengetahuan melalui proses berpikir ilmiah. Kurniawan (2020) menyatakan bahwa *discovery learning* mendorong siswa mengorganisasi sendiri pengetahuannya, sedangkan Khasinah (2021) menjelaskan bahwa model ini dapat meningkatkan aktivitas belajar melalui proses penemuan yang terarah.

Penerapan *discovery learning* akan lebih optimal apabila didukung oleh media pembelajaran yang interaktif. Articulate Storyline 3 merupakan media digital yang dapat memuat teks, gambar, animasi, audio, video, kuis, navigasi mandiri, dan umpan balik otomatis. Media ini dapat membantu guru menyajikan materi asam basa secara lebih visual, terstruktur, dan menarik. Pada materi asam basa, Articulate Storyline 3 dapat digunakan untuk menampilkan perubahan warna indikator, skala pH, ilustrasi proses ionisasi, latihan soal berbasis konteks, dan kuis interaktif. Media interaktif seperti ini berpotensi meningkatkan motivasi belajar karena siswa tidak hanya membaca materi, tetapi juga berinteraksi dengan konten pembelajaran (Khusnah et al., 2020; Husna, 2022; Jazuli et al., 2024). Temuan lain juga menunjukkan bahwa multimedia interaktif, aplikasi berbasis Android, dan e-modul pada topik asam basa dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman konsep siswa (Naqsyahbandi et al., 2023; Kurniawan et al., 2024; Yudha et al., 2022).

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri, multimedia, dan media interaktif dapat mendukung peningkatan literasi sains, literasi kimia, motivasi, serta HOTS. Suliono et al. (2023) menunjukkan bahwa multimedia asam basa yang dirancang dengan orientasi literasi sains dapat meningkatkan pemahaman dan capaian literasi siswa. Kurniawati dan Aini (2022) menekankan bahwa multimedia berbasis inkuiri terbimbing dapat membantu proses penemuan konsep pada materi asam basa. Ariyanti dan Simorangkir (2023) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbantuan laboratorium virtual dapat meningkatkan HOTS dan motivasi belajar. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih mengkaji model pembelajaran atau media secara terpisah. Kajian yang secara khusus mengintegrasikan *discovery learning* dengan Articulate Storyline 3 untuk menganalisis literasi kimia berorientasi HOTS, motivasi belajar, dan hubungan antara keduanya pada materi asam basa masih terbatas.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 untuk meningkatkan literasi kimia berorientasi HOTS dan motivasi belajar siswa secara bersamaan pada materi asam basa. Penelitian ini juga

menganalisis hubungan antara motivasi belajar dan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menilai peningkatan kemampuan kognitif, tetapi juga memperhatikan aspek afektif yang mendukung keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Karena kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama menggunakan Articulate Storyline 3, perbedaan utama yang dianalisis dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang digunakan, yaitu *discovery learning* dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam konteks penggunaan media yang sama.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis pengaruh model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 terhadap peningkatan literasi kimia berorientasi HOTS siswa pada materi asam basa; (2) menganalisis tingkat motivasi belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3; dan (3) menganalisis hubungan antara motivasi belajar dan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS siswa. Hipotesis penelitian ini adalah peningkatan literasi kimia berorientasi HOTS siswa yang dibelajarkan menggunakan model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan menggunakan model konvensional berbantuan Articulate Storyline 3.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan desain *pretest-posttest control group design*. Desain ini digunakan untuk membandingkan peningkatan literasi kimia berorientasi HOTS antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dibelajarkan menggunakan model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3, sedangkan kelas kontrol dibelajarkan menggunakan model konvensional berbantuan Articulate Storyline 3. Penggunaan media yang sama pada kedua kelas dilakukan agar perbedaan utama perlakuan terletak pada model pembelajaran yang digunakan.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir	Angket
Eksperimen	Q1	X	Q2	P
Kontrol	Q1	Y	Q2	P

Keterangan:

X : Pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3.

Y : Pembelajaran dengan model konvensional berbantuan Articulate Storyline 3.

Q1 : Pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Q2 : Posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

P : Angket motivasi belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

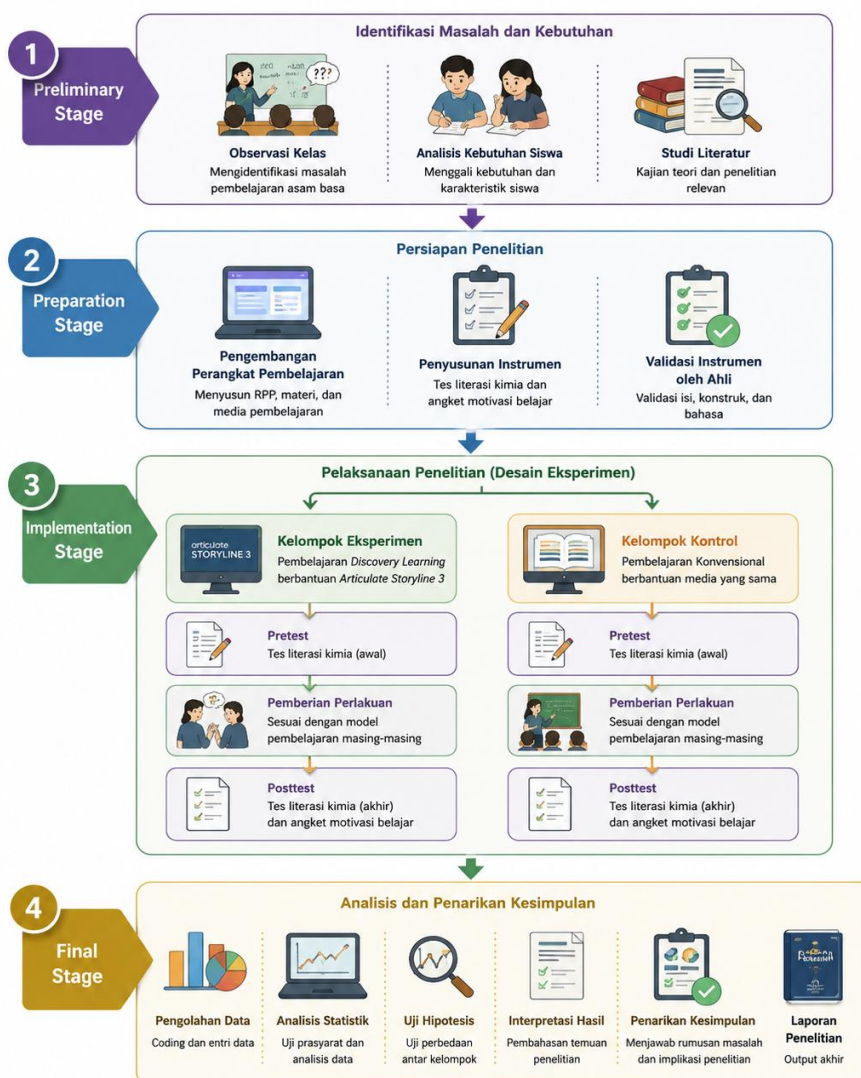
Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI semester genap MAN 2 Model Medan tahun pelajaran 2025/2026. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *random sampling* dari sepuluh kelas yang tersedia. Dua kelas terpilih sebagai sampel, yaitu kelas XI F1 D sebagai kelas eksperimen dan kelas XI F1 B sebagai kelas kontrol. Berdasarkan kelengkapan data pretest, posttest, dan angket, sampel akhir yang dianalisis terdiri atas 28 siswa pada kelas eksperimen dan 32 siswa pada kelas kontrol.

Instrumen penelitian terdiri atas instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda untuk mengukur literasi kimia berorientasi HOTS siswa. Tes diberikan dalam bentuk pretest dan posttest. Setiap butir soal memiliki lima pilihan jawaban, yaitu A, B, C, D, dan E. Soal dikembangkan berdasarkan indikator HOTS yang mencakup kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta atau menyusun solusi (C6). Instrumen tes diuji coba sebelum digunakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan kualitas pengecoh. Dari 30 butir soal

yang diuji, diperoleh 22 soal valid, kemudian dipilih 20 soal yang mewakili tujuan pembelajaran dan indikator literasi kimia berorientasi HOTS.

Instrumen non-tes berupa angket motivasi belajar siswa. Angket disusun berdasarkan indikator motivasi belajar yang meliputi keterlibatan sebelum pembelajaran, rasa ingin tahu, dorongan untuk belajar, ketekunan dalam mengerjakan tugas, dan kemampuan mengingat kembali materi yang telah dipelajari. Setiap indikator dinilai menggunakan skala 1 sampai 4, dengan skor 1 sebagai skor terendah dan skor 4 sebagai skor tertinggi.

Pelaksanaan penelitian terdiri atas empat tahap. Tahap pertama adalah tahap pendahuluan, yaitu mengidentifikasi masalah pembelajaran kimia pada materi asam basa. Tahap kedua adalah tahap persiapan, yaitu menyusun perangkat pembelajaran, menyiapkan media Articulate Storyline 3, menyusun instrumen tes dan angket, serta melakukan validasi instrumen. Tahap ketiga adalah tahap pelaksanaan, yaitu pemberian pretest, pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol, pemberian posttest, dan pengisian angket motivasi belajar. Tahap keempat adalah tahap akhir, yaitu pengolahan data, pengujian hipotesis, interpretasi hasil, dan penarikan kesimpulan.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian sebagai proses berurutan yang menghubungkan identifikasi awal permasalahan pembelajaran dengan interpretasi akhir hasil penelitian. Tahap pendahuluan berfokus pada pemetaan kesulitan belajar siswa pada materi asam basa melalui observasi kelas, analisis kebutuhan siswa, dan studi literatur, sehingga

memberikan dasar rasional bagi perancangan intervensi. Tahap ini dilanjutkan dengan tahap persiapan, yang mencakup pengembangan perangkat pembelajaran, penyusunan instrumen tes literasi kimia, angket motivasi belajar, serta validasi ahli untuk memastikan kelayakan dan relevansi instrumen penelitian. Tahap implementasi kemudian memperjelas desain eksperimen dengan membedakan kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran Discovery Learning berbantuan Articulate Storyline 3 dan kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional berbantuan media yang sama. Kedua kelompok mengikuti pretest dan posttest, sedangkan data motivasi belajar dikumpulkan setelah perlakuan. Tahap akhir mencakup pengolahan data, analisis statistik, pengujian hipotesis, interpretasi hasil, dan penarikan kesimpulan, sehingga alur metodologi penelitian menjadi lebih sistematis dan mudah dipahami.

Analisis Data Instrumen Tes

Peningkatan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS dianalisis menggunakan N-gain. Analisis ini digunakan untuk mengetahui peningkatan skor siswa dari pretest ke posttest. Rumus N-gain yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$g = (\text{Spottest} - \text{Spretest}) / (\text{Smaks} - \text{Spretest})$$

Keterangan:

g = skor N-gain
 Spottest = skor posttest
 Spretest = skor pretest
 Smaks = skor maksimum

Sebelum uji hipotesis dilakukan, data diuji menggunakan uji prasyarat. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk dengan bantuan SPSS Statistics 25 pada taraf signifikansi 5%. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Uji homogenitas dilakukan menggunakan Levene's test dengan bantuan SPSS Statistics 25. Data dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

Uji hipotesis dilakukan menggunakan *independent samples t-test* pihak kanan karena hipotesis penelitian bersifat satu arah. Hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 adalah rata-rata peningkatan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS siswa yang dibelajarkan menggunakan model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3. μ_2 adalah rata-rata peningkatan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS siswa yang dibelajarkan menggunakan model konvensional berbantuan Articulate Storyline 3.

Analisis Data Instrumen Non-Tes

Data motivasi belajar dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Skor motivasi diubah ke dalam bentuk persentase, kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria motivasi belajar. Kriteria yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Motivasi Belajar

Kriteria	Interval
Sangat tinggi	75%–100%
Tinggi	50%–74%
Rendah	25%–49%
Sangat rendah	0%–24%

Hubungan antara motivasi belajar dan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS dianalisis menggunakan korelasi *product moment*. Koefisien korelasi digunakan

untuk mengetahui arah dan kekuatan hubungan antara variabel X, yaitu motivasi belajar, dan variabel Y, yaitu kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS. Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui besarnya kontribusi motivasi belajar terhadap kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS siswa.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian disajikan secara berurutan mulai dari hasil uji instrumen, data pretest dan posttest, analisis N-gain, uji prasyarat, uji hipotesis, hasil motivasi belajar, dan uji korelasi antara motivasi belajar dan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS. Penyajian hasil ini bertujuan untuk menunjukkan kondisi awal siswa, peningkatan setelah pembelajaran, serta hubungan antara aspek afektif dan kognitif dalam pembelajaran asam basa.

Berdasarkan hasil uji instrumen tes, diperoleh 22 soal valid dari 30 soal yang diuji. Tidak semua soal valid digunakan dalam penelitian karena instrumen akhir disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, indikator literasi kimia berorientasi HOTS, serta komposisi tingkat kesukaran. Dari 22 soal valid tersebut, dipilih 20 soal yang mewakili kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyusun solusi. Pemilihan soal mempertimbangkan komposisi 30% soal mudah, 40% soal sedang, dan 30% soal sukar. Dengan demikian, instrumen akhir terdiri atas 6 soal kategori mudah, 8 soal kategori sedang, dan 6 soal kategori sukar. Hasil perhitungan reliabilitas menunjukkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,74. Nilai ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas tinggi dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS siswa pada materi asam basa.

Hasil pretest dan posttest siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 3. Data ini menunjukkan perubahan skor rata-rata sebelum dan sesudah pembelajaran. Pretest digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan posttest digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah memperoleh perlakuan pembelajaran.

Tabel 3. Tabel Perhitungan Nilai Rata-rata Pretest, Posttest, Standar Deviasi, dan Varian Sampel

Kelas	Sumber data	Nilai rata-rata	Standar deviasi (S)	Varian sampel (S^2)
Eksperimen	Pretest	58,75	8,673	75,231
Eksperimen	Posttest	90,89	5,101	26,025
Kontrol	Pretest	59,22	10,326	106,620
Kontrol	Posttest	77,97	7,390	54,612

Nilai rata-rata pretest kelas eksperimen adalah 58,75, sedangkan kelas kontrol adalah 59,22. Selisih rata-rata pretest kedua kelas sangat kecil, sehingga kemampuan awal siswa pada kedua kelas dapat dikatakan relatif sebanding sebelum perlakuan diberikan. Setelah pembelajaran, rata-rata posttest kelas eksperimen meningkat menjadi 90,89, sedangkan kelas kontrol meningkat menjadi 77,97. Peningkatan skor pada kedua kelas menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan pada masing-masing kelas memberikan dampak terhadap kemampuan siswa. Namun, peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 lebih mendukung peningkatan literasi kimia berorientasi HOTS dibandingkan model konvensional berbantuan media yang sama.

Untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan siswa, dilakukan analisis N-gain. Analisis ini digunakan karena pretest dan posttest menunjukkan perubahan skor, tetapi perubahan tersebut perlu dinormalisasi terhadap skor maksimum. Hasil uji N-gain disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji N-gain Pretest dan Posttest

Kelas	N	Total N-gain	Persentase peningkatan	Kategori
Eksperimen	28	21,58	77%	Tinggi
Kontrol	32	14,28	45%	Sedang

Kelas eksperimen memperoleh N-gain sebesar 0,77 atau 77% dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh N-gain sebesar 0,45 atau 45% dengan kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, penggunaan model *discovery learning* dalam konteks pembelajaran berbantuan Articulate Storyline 3 memberi kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan siswa dalam menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, dan menyelesaikan soal asam basa berbasis penalaran. Sebelum dilakukan uji hipotesis, data N-gain diuji normalitasnya menggunakan Shapiro-Wilk pada taraf signifikansi 0,05. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Peningkatan Kemampuan Literasi Kimia Berorientasi HOTS

Kelas	Signifikansi	α	Keterangan
Eksperimen	0,106	0,05	Terdistribusi normal
Kontrol	0,131	0,05	Terdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 5, nilai signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,106 dan kelas kontrol sebesar 0,131. Kedua nilai tersebut lebih besar daripada 0,05, sehingga data N-gain pada kedua kelas berdistribusi normal. Setelah uji normalitas, dilakukan uji homogenitas menggunakan Levene's test. Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,182. Nilai tersebut lebih besar daripada 0,05, sehingga data N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, data dapat dianalisis menggunakan *independent samples t-test*.

Hasil uji hipotesis terhadap data N-gain disajikan pada Tabel 6. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan daripada kelas kontrol.

Tabel 6. Tabel Hasil Perhitungan Uji Hipotesis I

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
N-gain	7,437	1,671	Ha diterima

Nilai t_{hitung} sebesar 7,437 lebih besar daripada t_{tabel} sebesar 1,671. Dengan demikian, H_a diterima dan H_0 ditolak. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi kimia berorientasi HOTS siswa yang dibelajarkan menggunakan model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 lebih tinggi daripada siswa yang dibelajarkan menggunakan model konvensional berbantuan Articulate Storyline 3.

Selain kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS, penelitian ini juga mengukur motivasi belajar siswa. Hasil motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 7 dan

Tabel 7. Rata-rata Motivasi Belajar Siswa

Kelas	Rata-rata motivasi	Nilai	Kriteria motivasi belajar
Eksperimen	100,11	83,42%	Sangat tinggi
Kontrol	89,66	74,71%	Tinggi

Berdasarkan Tabel 7, rata-rata motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen adalah 100,11 dengan persentase 83,42%, sehingga termasuk kategori sangat tinggi. Sementara itu, kelas kontrol memperoleh rata-rata motivasi 89,66 dengan persentase 74,71%, sehingga termasuk kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua kelas

memiliki motivasi belajar yang baik, tetapi kelas eksperimen menunjukkan tingkat motivasi yang lebih tinggi. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan tahapan *discovery learning* dan didukung media interaktif dapat meningkatkan keterlibatan dan dorongan belajar siswa.

Hubungan antara motivasi belajar dan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS dianalisis menggunakan korelasi *product moment*. Hasil uji korelasi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Uji Korelasi

Kelas	Data	rhitung	rtabel	Keterangan
Eksperimen	$\Sigma X = 2335,84$; $\Sigma X^2 = 196438$; $\Sigma Y = 2545$; $\Sigma Y^2 = 232025$	0,409	0,374	H0 ditolak dan Ha diterima

Berdasarkan Tabel 8, nilai rhitung sebesar 0,409 lebih besar daripada rtabel sebesar 0,374. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS siswa pada kelas eksperimen. Koefisien determinasi sebesar 0,16 menunjukkan bahwa motivasi belajar memberikan kontribusi sekitar 16% terhadap kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS. Dengan demikian, motivasi belajar berperan dalam mendukung kemampuan siswa, tetapi kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS juga dipengaruhi oleh faktor lain, seperti kemampuan awal, pemahaman konsep, keterampilan membaca soal, kemandirian belajar, dan kualitas keterlibatan siswa selama pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 berpengaruh positif terhadap peningkatan literasi kimia berorientasi HOTS siswa pada materi asam basa. Hal ini terlihat dari nilai N-gain kelas eksperimen sebesar 0,77 atau 77% dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh N-gain sebesar 0,45 atau 45% dengan kategori sedang. Hasil uji hipotesis juga menunjukkan bahwa thitung sebesar 7,437 lebih besar daripada ttabel sebesar 1,671, sehingga Ha diterima. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan siswa pada kelas eksperimen tidak hanya tampak dari perbedaan rata-rata pretest dan posttest, tetapi juga terbukti melalui pengujian statistik. Dengan demikian, penerapan *discovery learning* dalam pembelajaran berbantuan Articulate Storyline 3 dapat mendukung peningkatan kemampuan siswa dalam memahami, menganalisis, dan mengevaluasi konsep asam basa.

Peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik model *discovery learning*. Model ini tidak menyajikan konsep secara langsung dalam bentuk jadi, tetapi mengarahkan siswa untuk menemukan konsep melalui proses belajar yang aktif. Pada tahap stimulasi, siswa diberikan fenomena atau masalah yang berkaitan dengan asam basa, misalnya perubahan warna indikator, penggunaan asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari, atau perbedaan pH suatu larutan. Pada tahap identifikasi masalah, siswa diarahkan untuk merumuskan pertanyaan berdasarkan fenomena tersebut. Pada tahap pengumpulan data dan pengolahan data, siswa mencari informasi, mengamati media, membandingkan data, dan menghubungkan konsep. Pada tahap verifikasi dan generalisasi, siswa menyusun kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh. Rangkaian kegiatan ini mendorong siswa untuk menggunakan kemampuan analisis, evaluasi, dan penalaran ilmiah yang merupakan bagian dari HOTS (Kurniawan, 2020; Khasinah, 2021).

Materi asam basa sangat sesuai diajarkan melalui pembelajaran berbasis penemuan karena materi ini memerlukan hubungan antara konsep, representasi, dan konteks. Siswa perlu memahami perubahan warna indikator pada level makroskopik, proses ionisasi pada level submikroskopik, serta persamaan reaksi dan perhitungan pH pada level simbolik. Jika ketiga level representasi tersebut tidak dihubungkan dengan baik, siswa dapat mengalami miskonsepsi dan kesulitan dalam menyelesaikan soal berbasis

penalaran. Temuan tambahan dari Syafruddin et al. (2024), Sary et al. (2018), dan Eli dan Widiyanti (2020) menunjukkan bahwa penggunaan media yang mengintegrasikan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dapat membantu siswa memahami konsep asam basa secara lebih komprehensif. Oleh karena itu, penggunaan Articulate Storyline 3 dalam penelitian ini relevan karena media tersebut dapat menyajikan informasi melalui teks, visual, animasi, dan latihan interaktif.

Articulate Storyline 3 berperan sebagai media pendukung yang membantu siswa mempelajari materi secara lebih terarah. Media ini dapat menyajikan konsep asam basa dalam bentuk visual yang lebih mudah dipahami, misalnya tampilan skala pH, perubahan warna indikator, ilustrasi kekuatan asam-basa, serta latihan soal dengan umpan balik. Pada pembelajaran konvensional, media yang sama juga digunakan, tetapi kegiatan siswa lebih banyak mengikuti penjelasan guru. Sebaliknya, pada kelas eksperimen, media digunakan dalam kerangka *discovery learning*, sehingga siswa tidak hanya melihat atau membaca materi, tetapi juga mengamati, menjawab pertanyaan, memeriksa jawaban, dan menarik kesimpulan. Perbedaan cara menggunakan media inilah yang dapat menjelaskan mengapa kelas eksperimen memperoleh peningkatan lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan kata lain, efektivitas media menjadi lebih kuat ketika dipadukan dengan model pembelajaran yang menuntut partisipasi aktif siswa.

Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya. Sumar et al. (2022) menunjukkan bahwa model *discovery learning* efektif meningkatkan hasil belajar dengan N-gain kategori tinggi. Paputungan et al. (2022) juga menemukan bahwa siswa yang belajar menggunakan *discovery learning* lebih mampu menyelesaikan soal berbasis HOTS karena siswa dilatih untuk menghadapi masalah sejak awal pembelajaran. Dalam konteks yang lebih dekat dengan literasi dan HOTS, Sara dan Suyanti (2024) melaporkan bahwa pembelajaran berbasis *discovery learning* dapat menghasilkan N-gain tinggi pada kemampuan HOTS literasi. Marpaung dan Suyanti (2023) juga menampilkan pola pelaporan hasil yang menunjukkan bahwa pembelajaran aktif berbantuan media dapat menghasilkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Konsistensi temuan ini memperkuat bahwa pembelajaran aktif yang didukung media interaktif berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Selain mendukung HOTS, penggunaan multimedia interaktif juga mendukung literasi kimia. Literasi kimia menuntut siswa mampu memahami konsep, menafsirkan informasi, menggunakan bukti, dan menghubungkan kimia dengan kehidupan. Multimedia yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa membangun hubungan tersebut. Suliono et al. (2023) menunjukkan bahwa multimedia asam basa yang dikembangkan dengan orientasi literasi sains dapat meningkatkan pemahaman dan capaian literasi siswa. Naqsyahbandi et al. (2023) juga menunjukkan bahwa e-modul literasi kimia pada materi asam basa dapat meningkatkan keterlibatan dan persepsi positif siswa terhadap pembelajaran. Kurniawati dan Aini (2022) menekankan bahwa multimedia berbasis inkuiri terbimbing mampu membantu siswa melalui proses penemuan konsep. Temuan-temuan ini mendukung hasil penelitian bahwa pembelajaran yang menggabungkan aktivitas penemuan dan media interaktif dapat memperkuat literasi kimia berorientasi HOTS.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh persentase motivasi sebesar 83,42% dengan kategori sangat tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh 74,71% dengan kategori tinggi. Perbedaan ini menunjukkan bahwa *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan melibatkan siswa secara aktif. Pada kelas eksperimen, siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga mengikuti kegiatan menemukan konsep, mengamati media, menjawab pertanyaan, dan menyelesaikan masalah. Aktivitas

tersebut dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, dorongan untuk belajar, serta ketekunan dalam menyelesaikan tugas. Hal ini sesuai dengan Faristin et al. (2023) yang menyatakan bahwa motivasi berperan penting dalam keterlibatan siswa selama pembelajaran.

Peningkatan motivasi belajar juga dapat dijelaskan dari karakteristik Articulate Storyline 3. Media ini memungkinkan pembelajaran berlangsung lebih interaktif melalui menu navigasi, tampilan visual, kuis, dan umpan balik. Siswa dapat melihat materi secara lebih menarik dibandingkan pembelajaran yang hanya menggunakan papan tulis atau teks cetak. A'yunin et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan Articulate Storyline 3 dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Yulistya et al. (2022) juga melaporkan bahwa media berbasis Articulate Storyline 3 mampu menciptakan suasana belajar yang menarik dan tidak monoton. Majid dan Kawuryana (2024) menyatakan bahwa media ini dapat meningkatkan minat dan keaktifan siswa, sedangkan Rahayu dan Wiarsih (2025) menunjukkan bahwa Articulate Storyline 3 mendukung pembelajaran yang lebih visual dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran masa kini. Dengan demikian, media interaktif berfungsi sebagai pendukung motivasi, terutama ketika digunakan dalam kegiatan belajar yang memberi ruang bagi siswa untuk aktif.

Temuan motivasi ini juga sejalan dengan hasil penelitian Fiska et al. (2025), Wiyanti (2023), Pradnyani dan Juwana (2023), serta Wibusana et al. (2024), yang menunjukkan bahwa model *discovery learning* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Secara teoritis, hal ini dapat dijelaskan melalui prinsip bahwa siswa akan lebih termotivasi ketika mereka merasa terlibat, memiliki kesempatan mengeksplorasi, dan memperoleh pengalaman belajar yang bermakna. Dalam *discovery learning*, siswa tidak hanya mengikuti instruksi guru, tetapi juga berperan aktif dalam mencari, mengolah, dan menyimpulkan informasi. Keterlibatan tersebut dapat memunculkan motivasi intrinsik karena siswa merasa memiliki peran dalam proses pembelajaran.

Hasil korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS. Nilai r hitung sebesar 0,409 lebih besar daripada r tabel sebesar 0,374, sehingga H_a diterima. Koefisien determinasi sebesar 0,16 menunjukkan bahwa motivasi belajar memberikan kontribusi sekitar 16% terhadap kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS. Hubungan positif ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki motivasi belajar lebih tinggi cenderung memiliki kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS yang lebih baik. Siswa yang termotivasi biasanya lebih tekun membaca soal, lebih bersedia mencoba menyelesaikan masalah, dan lebih aktif menghubungkan konsep dengan konteks. Mahendika et al. (2023) juga menyatakan bahwa motivasi belajar berhubungan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Meskipun demikian, kontribusi motivasi sebesar 16% menunjukkan bahwa motivasi bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi literasi kimia berorientasi HOTS. Kemampuan ini juga dapat dipengaruhi oleh kemampuan awal, penguasaan konsep dasar, keterampilan membaca dan memahami soal, kebiasaan berpikir kritis, kemandirian belajar, kualitas pertanyaan guru, serta pengalaman siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual. Temuan tambahan dari Guo et al. (2018) dan Hu et al. (2024) juga menunjukkan bahwa motivasi, emosi, dan interaksi belajar dapat memengaruhi keterlibatan siswa dalam tugas kognitif tingkat tinggi. Oleh karena itu, guru tidak cukup hanya meningkatkan motivasi, tetapi juga perlu menyediakan tugas yang menantang, latihan berbasis konteks, bimbingan selama proses penemuan, dan umpan balik yang membantu siswa memperbaiki pemahaman.

Hasil penelitian ini juga perlu dibaca dengan memperhatikan desain penelitian. Penelitian menggunakan eksperimen semu karena kelas yang digunakan merupakan kelas yang sudah ada di sekolah. Desain ini sesuai untuk konteks pendidikan, tetapi memiliki keterbatasan dalam mengontrol semua variabel luar. Seidel dan Shavelson

(2007), Ross et al. (2010), dan Missett dan Foster (2015) menekankan bahwa penelitian eksperimen semu perlu melaporkan desain, perlakuan, instrumen, dan kesetiaan pelaksanaan secara jelas agar interpretasi hasil lebih kuat. Dalam penelitian ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama menggunakan Articulate Storyline 3. Oleh karena itu, klaim hasil perlu difokuskan pada perbedaan model pembelajaran dalam konteks penggunaan media yang sama. Perbedaan peningkatan tidak dapat diklaim semata-mata sebagai akibat penggunaan Articulate Storyline 3, tetapi lebih tepat dikaitkan dengan penerapan *discovery learning* berbantuan media tersebut.

Keterbatasan lain adalah penelitian hanya dilakukan pada dua kelas di satu sekolah, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Selain itu, jumlah sampel akhir perlu dilaporkan secara konsisten karena terdapat perbedaan antara keterangan jumlah siswa per kelas pada bagian metode dan jumlah siswa pada tabel N-gain. Penelitian ini juga belum melaporkan ukuran efek, interval kepercayaan, dan nilai p secara lengkap dari output SPSS. Informasi tersebut penting untuk memperkuat pelaporan statistik, sebagaimana disarankan dalam penelitian pendidikan yang menggunakan uji-t, N-gain, dan korelasi (Marpaung & Suyanti, 2023; Sara & Suyanti, 2024).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran kimia untuk meningkatkan literasi kimia berorientasi HOTS dan motivasi belajar siswa pada materi asam basa. Kekuatan utama pembelajaran ini terletak pada integrasi antara proses penemuan konsep dan dukungan media interaktif. Model *discovery learning* memberi struktur aktivitas berpikir, sedangkan Articulate Storyline 3 menyediakan tampilan visual, latihan, dan umpan balik yang membantu siswa memahami konsep. Integrasi keduanya dapat membuat pembelajaran asam basa lebih aktif, kontekstual, dan bermakna. Namun, penelitian lanjutan masih diperlukan untuk menguji efektivitasnya pada sampel yang lebih besar, materi kimia lain, serta desain penelitian yang lebih kuat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 berpengaruh terhadap peningkatan literasi kimia berorientasi HOTS siswa pada materi asam basa. Hal ini ditunjukkan oleh N-gain kelas eksperimen sebesar 0,77 atau 77% dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh N-gain sebesar 0,45 atau 45% dengan kategori sedang. Hasil uji-t juga menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($7,437 > 1,671$), sehingga peningkatan kemampuan siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Motivasi belajar siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase 83,42%, sedangkan kelas kontrol berada pada kategori tinggi dengan persentase 74,71%. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis penemuan yang didukung media interaktif dapat meningkatkan keterlibatan dan dorongan belajar siswa. Selain itu, terdapat hubungan positif dan signifikan antara motivasi belajar dan literasi kimia berorientasi HOTS, yang ditunjukkan oleh $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($0,409 > 0,374$). Kontribusi motivasi belajar terhadap kemampuan literasi kimia berorientasi HOTS adalah 16%, sehingga motivasi merupakan salah satu faktor pendukung, tetapi bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi kemampuan tersebut. Model *discovery learning* berbantuan Articulate Storyline 3 dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran kimia yang aktif, interaktif, dan relevan untuk mengembangkan literasi kimia berorientasi HOTS pada materi asam basa.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, guru kimia disarankan untuk mengintegrasikan model *Discovery Learning* berbantuan Articulate Storyline 3 dalam pembelajaran asam basa guna meningkatkan literasi kimia berorientasi HOTS dan motivasi belajar siswa. Implementasi model ini perlu difokuskan pada penyajian masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, pemberian kesempatan kepada siswa untuk menemukan konsep secara mandiri, serta pemanfaatan fitur interaktif yang mendorong aktivitas eksplorasi, analisis, dan evaluasi. Penggunaan media Articulate Storyline 3 juga perlu disertai dengan penyediaan umpan balik yang informatif sehingga siswa dapat merefleksikan proses berpikir dan memperbaiki pemahamannya secara berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel yang relatif terbatas dan pelaksanaannya yang hanya dilakukan pada satu sekolah serta satu materi pembelajaran, yaitu asam basa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas model *Discovery Learning* berbantuan Articulate Storyline 3 pada materi kimia lainnya, jenjang pendidikan yang berbeda, serta melibatkan sampel yang lebih luas dan beragam untuk meningkatkan generalisasi hasil penelitian. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengkaji pengaruh variabel lain yang berpotensi memengaruhi literasi kimia berorientasi HOTS, seperti kemampuan awal, minat belajar, kemandirian belajar, keterampilan metakognitif, dan keterlaksanaan pembelajaran.

Memperkuat kualitas bukti empiris, penelitian mendatang juga disarankan menggunakan desain eksperimen yang lebih ketat, seperti *randomized controlled trial* atau desain campuran (*mixed methods*), serta melaporkan informasi statistik secara lebih komprehensif, meliputi nilai *p*, derajat kebebasan (*degrees of freedom*), ukuran efek (*effect size*), dan interval kepercayaan (*confidence interval*). Dengan demikian, hasil penelitian yang diperoleh akan memiliki tingkat validitas dan daya generalisasi yang lebih kuat.

KONTRIBUSI PENULIS

SR berkontribusi dalam konseptualisasi penelitian, penyusunan rancangan penelitian, pengembangan instrumen tes literasi kimia berorientasi HOTS dan angket motivasi belajar, pengumpulan data di lapangan, pengolahan dan analisis data, serta penyusunan draf awal naskah artikel. MS berkontribusi dalam supervisi penelitian, validasi substansi instrumen dan perangkat pembelajaran, pemberian arahan metodologis, interpretasi hasil penelitian, telaah kritis terhadap isi naskah, serta penyuntingan akhir artikel. Kedua penulis telah membaca, menelaah, dan menyetujui versi akhir naskah untuk dipublikasikan..

DAFTAR PUSTAKA

- Agustyaningsih, S., Sukarmin, S., & Azizah, U. (2019). The development of Anti Miskim software to reduce misconception of students on buffer solution matter through conceptual change text strategy. In *Proceedings of the Social Sciences, Humanities and Education Conference (SoSHEC 2019)*. <https://doi.org/10.2991/snk-19.2019.51>
- Ariyanti, S., & Simorangkir, M. (2023). Virtual laboratory-assisted learning to improve higher-order thinking skills in chemistry learning. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 12(2). <https://doi.org/10.23960/jppk.v12.i2.2023.32>
- Aryani, S. A., Endang, S., & Budi, U. (2022). Analisis kemampuan literasi kimia dan higher order thinking skills (HOTS) siswa MIPA pada materi asam basa di SMA Batik 1 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(1), 60–67. <https://doi.org/10.20961/jpkim.v11i1.49995>
- A'yunin, K., Syarifudin, & Fitriati, I. (2025). Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis Articulated Storyline 3 terhadap motivasi belajar siswa mata pelajaran TIK

- materi sistem komputer kelas VII. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 156–165.
- Eli, R. N., & Widiyanti, R. (2020). The use of virtual laboratory of acid-base materials to improve students learning outcome. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 5(2), 220–229. <https://doi.org/10.15575/jtk.v5i2.9703>
- Faristin, V. A., Ismanto, H. S., & Venty, V. (2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa SMA. *Jurnal Psikoedukasia*, 1(1), 125–153. <https://doi.org/10.26877/qj5yyx18>
- Fiska, D. T. A., Andriani, D., Adrias, & Suciana, F. (2025). Penerapan model discovery learning untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa kelas 4 di sekolah dasar. *Morfologi: Jurnal Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra dan Budaya*, 3(2), 266–275. <https://doi.org/10.61132/morfologi.v3i2.1556>
- Guo, H., Tong, F., Wang, Z., Min, Y., & Tang, S. (2018). English- vs. Chinese-medium instruction in Chinese higher education: A quasi-experimental comparison. *Sustainability*, 10(11), Article 4230. <https://doi.org/10.3390/su10114230>
- Herdianingsih, D., Sukarno, S., & Yulisetiani, S. (2023). Analisis muatan higher order thinking skills pada instrumen penilaian pembelajaran tematik di buku guru sekolah dasar. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 8(4), 2–7. <https://doi.org/10.20961/jpiuns.v8i4.76674>
- Hu, X., Gao, J., & Romano, D. M. (2024). Exploring the effects of multiple online interaction on emotions of L2 learners in synchronous online classes. *Heliyon*, 10(18), e37619. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37619>
- Husna, M. N. (2022). Tutorial pembuatan media aplikasi Articulate Storyline 3 untuk pembelajaran di SD. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(1), 41–48. <https://doi.org/10.55904/nautical.v1i1.150>
- Januariawan, I. W., Wijaya, I. K. W. B., Supadmini, N. K., & Dewi, D. N. (2020). Pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui pendekatan open-ended. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 125–140. <https://doi.org/10.37329/cetta.v3i2.444>
- Jazuli, L. O. A., Arvyaty, A., Hasnawaty, H., & Ibrahim, M. F. (2024). Pengembangan media pembelajaran Articulate Storyline untuk pemahaman konsep materi turunan. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(2), 139–152. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i2.71066>
- Khasinah, S. (2021). Discovery learning: Definisi, sintaksis, keunggulan dan kelemahan. *Jurnal Mudarrisuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402–413. <https://doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Khusnah, N., Sulasteri, S., Suharti, & Nur, F. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan Articulate Storyline. *Jurnal Analisa*, 6(4), 197–208. <https://doi.org/10.21070/ijis.v12i4.1748>
- Kurniawan, F. S., Nafillah, K., & Kumara, R. B. (2024). The development of SETS-based e-modules for industrial chemistry according to IMO Model Course 7.04. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 6(2), 332–341. <https://doi.org/10.24114/jipk.v6i2.64264>
- Kurniawan, I. (2020). Penggunaan model pembelajaran discovery learning berorientasi HOTS (higher order thinking skill) sebagai upaya meningkatkan hasil belajar siswa. *Theorems*, 5(1), 25–31.
- Kurniawati, E., & Aini, S. (2022). Validity and practicality of guided inquiry-based interactive multimedia on topic of acid-base for senior high school learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 2279–2285. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1941>

- Mahendika, D., Hikmah, N., Aziz, F., & Firmansyah, B. (2023). The analysis of relationship between student learning motivation and student higher order thinking skill (HOTS). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 2191–2195.
- Majid, A. F., & Kawuryana, S. P. (2024). Articulate Storyline 3 interactive media to increase learning interest and activeness of fifth grade elementary school students. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 7(4), 740–751. <https://doi.org/10.23887/jisd.v7i4.61517>
- Marpaung, C. P., & Suyanti, R. D. (2023). Improving HOTS literacy using the PjBL model with crossword puzzle media on reaction rate materials. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 5(1), 62–72. <https://doi.org/10.24114/jipk.v5i1.43678>
- Mellyzar, M., Herizal, H., & Novita, N. (2022). Pre-service teachers' belief to achieve scientific literacy. *AIP Conference Proceedings*, 2468, 060026. <https://doi.org/10.1063/5.0102446>
- Missett, T. C., & Foster, L. H. (2015). Searching for evidence-based practice. *Journal of Advanced Academics*, 26(2), 96–111. <https://doi.org/10.1177/1932202X15577206>
- Naqsyahbandi, F., Syamsidar, S., & Hani'ah, M. (2023). Student response to the e-module acid base solution based on chemical literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 67–72. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v8n2.p67-72>
- Pradnyani, N. K. Y., & Juwana, I. D. P. (2023). Penerapan model pembelajaran discovery learning meningkatkan motivasi belajar biologi siswa materi sistem respirasi kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 11 Denpasar tahun pelajaran 2022/2023. *EMASAINS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 12(2), 1–16.
- Rahayu, A. S., & Wiarsih, C. (2025). Penerapan problem based learning berbantuan Articulate Storyline 3 untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa kelas IV. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 4(3), 1026–1039. <https://doi.org/10.56916/ejip.v4i3.1638>
- Ross, S. M., Morrison, G. R., & Lowther, D. L. (2010). Educational technology research past and present: Balancing rigor and relevance to impact school learning. *Contemporary Educational Technology*, 1(1). <https://doi.org/10.30935/cedtech/5959>
- Sara, S., & Suyanti, R. D. (2024). Influenced of discovery learning model assisted by iSpring Presenter on students HOT literacy redox reactions. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 6(2), 194–204. <https://doi.org/10.24114/jipk.v6i2.57949>
- Sary, S. P., Tarigan, S., & Situmorang, M. (2018). Development of innovative learning material with multimedia to increase student achievement and motivation in teaching acid base titration. In *Proceedings of the 3rd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2018)*. <https://doi.org/10.2991/aisteel-18.2018.91>
- Seidel, T., & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454–499. <https://doi.org/10.3102/0034654307310317>
- Silalahi, A., Hutabarat, W., Tarigan, S., & Chandra, Y. (2018). Impact of multimedia-based offline learning on student achievement and motivation in learning acid-base chemistry. In *Proceedings of the 3rd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2018)*. <https://doi.org/10.2991/aisteel-18.2018.92>
- Suliono, S., Enawaty, E., & Astuti, I. (2023). Development of acid-base multimedia (ABM) in chemistry learning to empower students' scientific literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 10395–10402. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4445>
- Syafruddin, A. B., Widarti, H. R., & Rokhim, D. A. (2024). Development of Instagram-based learning media to increase students' learning interest in acid-base materials.

- Turkish Online Journal of Distance Education*, 25(2), 228–245. <https://doi.org/10.17718/tojde.1312770>
- Wibusana, R. S., Hanifah, N., & Karlina, D. A. (2024). Pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap motivasi belajar siswa. *BEGIBUNG: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(1), 391–400. <https://doi.org/10.62667/begibung.v2i1.74>
- Yudha, S., Nurfajriani, N., & Silaban, R. (2022). Development of Android-based interactive multimedia on odd semester chemistry materials for Class X SMA/MA. In *Proceedings of the 7th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2022)*. <https://doi.org/10.4108/eai.20-9-2022.2324666>
- Yulistya, A., Suarman, S., & Riadi, R. (2022). Pengembangan media pembelajaran ekonomi berbasis Articulate Storyline 3 dalam meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi manajemen SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12587–12595. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.3768>
- Yuriza, P. E., Adisyahputra, A., & Sigit, D. V. (2018). Relationship between analytical thinking skills and level of intelligence with scientific literacy on junior high school students. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 13–21. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.11-1.2>